

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.20
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Механика жидкости и газа

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

08.03.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация

Теплогазоснабжение и вентиляция

Форма обучения: очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные	16	16
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	20,25	20,25
Самостоятельная работа	51,75	51,75
Контроль		
Итого	72	72

Рабочую программу составил(и):

Доцент, доцент, канд. техн. наук Сайриддинов С.Ш.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

08.03.01 Строительство

Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра

Центр инженерного оборудования

(протокол заседания №1 от «10» сентября 2020 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – Формирование у студентов представления о физических состояниях жидкостей и газов при равновесном и подвижном состояниях, а также использование закономерностей равновесия и движения жидкостей для решения прикладных инженерных задач, дать представление о физических состояниях и закономерностях равновесия и процессов движения жидкостей и газов на основе математического и экспериментального анализа, ознакомить студентов с методами исследования законов равновесия и движения жидкостей и газов, формировать у студентов инженерный подход к решению прикладных задач требующих применения гидростатических и гидродинамических законов а также обеспечению надежности, безопасности и эффективности работы объектов подачи жидкостей и газов при их технической эксплуатации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика», «Физика», «Соппротивление материалов» «Теоретическая механика», «Геодезия».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: - «Безопасность жизнедеятельности», «Водоснабжение и водоотведение», «Насосы, вентиляторы, компрессоры», «Техническая термодинамика и тепломассообмен», «Вентиляция», «Горячее водоснабжение», «Газоснабжение», «Теплоснабжение».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Знать: Выявление и классификация гидродинамических и газодинамических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности, основные законы статики, кинематики, и динамики жидкостей и газов.
		Уметь: выявить, понять и классифицировать протекающие гидродинамических и газодинамические процессы на объектах профессиональной деятельности
		Владеть: Навыками инженерного мышления при выявлении и классификации гидродинамических и газодинамических процессов происходящих на объектах профессиональной деятельности, процедурами и процессами моделирования гидрогазодинамических явлений

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Знать: теоретические и экспериментальные методы определения характеристик физических процессов при эксплуатации жидкостей и газов на объектах профессиональной деятельности
		Уметь: определять характеристики физических процессов на теоретической и экспериментальной базе при эксплуатации жидкостей и газов на объектах профессиональной деятельности
		Владеть: навыками определения характеристики физических процессов при эксплуатации жидкостей и газов на объектах профессиональной деятельности на теоретической и экспериментальной основе
	ОПК-1.3. Определение гидрогазодинамических характеристик, характерных для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	Знать: экспериментальные методы определения характеристик химических процессов при эксплуатации жидкостей и газов на объектах профессиональной деятельности
		Уметь: определить характеристики химических процессов на экспериментальной базе при эксплуатации жидкостей и газов на объектах профессиональной деятельности
		Владеть: навыками определить характеристики химических процессов при эксплуатации жидкостей и газов на объектах профессиональной деятельности на теоретической и экспериментальной основе.
	ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	Знать: сущность физических процессов для профессиональной сферы происходящих на основе закона сохранения энергии, уравнение энергетического баланса гидродинамических и газодинамических параметров (уравнение Д. Бернулли).

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Уметь: представлять сущности законов и уравнений описывающих физических (гидродинамических и газодинамических) процессов в профессиональной сфере
		Владеть: навыками применения законов и уравнений описывающих физических (гидродинамических и газодинамических) процессов в профессиональной сфере
	ОПК-1.5. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	Знать: способов выбора базовых физических и химических законов гидродинамики и газодинамики для решения задач профессиональной деятельности
		Уметь: выбрать базовых физических и химических законов гидродинамики и газодинамики для решения задач профессиональной деятельности
		Владеть: навыками применения базовых физических и химических законов гидродинамики и газодинамики для решения задач профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел) ¹	Вид учебной работы ²	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы ³	Интерактив, ч. ⁴	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1. Определение механики жидкостей и газов. Основные физические свойства жидкости и газа. Газовые законы.	Лек.	1.1 Предмет механика жидкости и газа. Понятие о жидкости. Понятие о реальной и идеальной жидкости. Классификация жидкостей. 1.2 Основные физические свойства жидкостей и газов. 1.3. Газовые законы.	4	0.5 8.0 (Ср)	3		Собеседование по теоретическому материалу. <i>Тестовые задания №..1-83</i>
Раздел 1	Лаб.	Лабораторная работа №1 «Измерение вязкости жидкости вискозиметром Энглера»	4	2.0	10		Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ
Раздел 2. Общие законы и управления статики жидкостей и газов.	Лек,	2.1. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальное уравнение покоящейся жидкости. Поверхности равного давления. Закон Паскаля. 2.2. Основное уравнение гидростатики в поле земного тяготения. Силы гидростатического давления на различные геометрические поверхности. Равновесие газов. Основные уравнения и поверхности уровня.	4	1.0 10 (Ср)	4		Собеседование по теоретическому материалу. <i>Тестовые задания №1-93..</i>
Раздел3. Основы кинематики и динамики жидкостей и газов.	Лек,	3.1. Основные понятия кинематики жидкости: расход, мгновенная и средняя скорость, линия тока, труба тока. Уравнение неразрывности. Установившееся и не установившееся движение жидкости, равномерное и не равномерное движение. 3.2. Дифференциальное уравнение движения невязкой жидкости. Движение вязкой жидкости. Уравнение Навье-Стокса. 3.3. Общее уравнение энергии в интегральной форме. Три формы представления уравнения Бернулли для потока реальной жидкости. Уравнение Бернулли для	4	1.0 8.0(Ср)	3		Собеседование по теоретическому материалу. <i>Тестовые задания №..1-90</i>

¹ Указывается порядковый номер (например, Модуль 1) и наименование (при наличии).

² Указываются виды работ в соответствии с учебным планом – Лек, Лаб, Пр, Ср, КР(КП)/ РГР, ПА.

³ Указывается только для программ с БРС; для остальных – ставятся прочерки «–» в каждой строке .

⁴ Указывается в часах для программ по ФГОС 3 или на усмотрение разработчика РПД; в остальных случаях ставятся прочерки «–» в каждой строке.

Модуль (раздел) ¹	Вид учебной работы ²	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы ³	Интерактив, ч. ⁴	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		элементарной струйки невязкой сжимаемой жидкости. 3.4. Особенности турбулентного и ламинарного течения жидкости. Число Рейнольдса.					
Раздел 3	Лаб.	Лабораторная работа №2. «Опытная демонстрация уравнения Бернулли. Измерение параметров, входящих в уравнение Д. Бернулли»; Лабораторная работа №3 «Исследование режимов движения жидкости».		4.0	20		Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ.
Раздел4. Основы теории гидравлических сопротивлений.	Лек.	4.1.Гидравлические сопротивления. Виды сопротивления в трубопроводах и их физическая формулировка. Основное уравнение равномерного движения в цилиндрической трубе при ламинарном режиме течения. Формула Дарси-Вейсбаха 4.2. . Турбулентное течение в гидравлически гладких и шероховатых трубах. Движение жидкостей в трубах некруглого сечения. 4.3Классификация трубопроводов. Местные гидравлические сопротивления.Расчетные зависимости. Зависимость коэффициентов сопротивления от числа Рейнольдса. Эквивалентная длина.	4	0.5 8.0 (Ср)	3		Собеседование по теоретическому материалу. <i>Тестовые задания №.1-96.</i>
Раздел 4	Лаб.	Лабораторная работа №4 «Определение потери напора в прямой трубе постоянного сечения»; Лабораторная работа №5 «Определение коэффициентов местных сопротивлений».		4	20		Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ.
Раздел 5. Практические расчеты трубопроводов.	Лек.	5.1.Гидравлический расчет водогазопроводных труб..Расчет коротких и длинных трубопроводов. 5.2..Гидравлический удар, Физический смысл и расчетные формулы. 5.3 Расчет движения газа в трубах	4	0.5 10 (Ср)	4		Собеседование по теоретическому материалу <i>Тестовые задания №.1-70.</i>
Раздел6. Истечение жидкости из отверстий и насадок. Основы теории моделирования	Лек	6.1.Истечение жидкости из отверстия в тонкой стенке. Основные расчетные формулы. 6.2.Зависимость коэффициентов истечения от числа Рейнольдса. 6.3.Истечение из насадков, виды насадков. Основные расчетные формулы. 6.5.Истечение при переменном напоре и под уровень	4	0.5 7.75 (Ср)	3		Собеседование по теоретическому материалу. <i>Тестовые задания №..1-84</i>

Модуль (раздел) ¹	Вид учебной работы ²	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы ³	Интерактив, ч. ⁴	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
гидравлических явлений		жидкости. 6.6.Общие принципы подобия физических явлений. 6.7.Условия подобия гидродинамических явлений. 6.8.Основные критерии гидродинамического подобия. 6.9.Масштабы моделирования.					
Раздел 6	Лаб.	Лабораторная работа №6 «Исследование коэффициентов истечения жидкости из резервуаров»; Лабораторная работа №7 «Определение длины зоны завихрения воздушного потока»; Лабораторная работа №8 «Определение скорости витания шарообразной частицы».	4	6	30		Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ.
.	Промежуточная аттестация			0.25			
Итого:				72	100		

Схема расчета итогового балла:

Общие текущие баллы выставленные преподавателем студенту + результат итогового теста и все делится на 2. Зачет ставится по схеме расчета итогового балла: если общий итог составляет 40 баллов и более ставится зачет.

5. Образовательные технологии

Технология традиционного обучения;
организация учебного процесса, основанная на лекционно-практических формах обучения: аудиторные занятия (лекционные и лабораторные), самостоятельная работа. Используется наглядные, словесные, лабораторные (практические) методы обучения. Для самостоятельной работы применяется сетевая технология – изучение курса (учебной дисциплины) посредством электронных учебно-методических материалов, размещенных в обучающей среде с использованием компьютера, подключенного к сети интернет. Контроль успеваемости студентов производится по балльно-рейтинговой системы (БРС).

6. Методические указания по освоению дисциплины

Лабораторные работы по дисциплине «Механика жидкости и газа» /Электронный ресурс/:учебно-метод. пособие /С. Ш. Сайриддинов.-Тольятти.-ТГУ, центр инженерного оборудования ,2020.-50с.

Учебно-методическое пособие (методические рекомендации) к изучению дисциплины «Механика жидкости и газа» /Электронный ресурс/:учебно-метод. пособие /С. Ш. С. Ш. Сайриддинов. -Тольятти.-ТГУ, центр инженерного оборудования ,2020.-27с.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр ⁵	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства ⁶
4	ОПК-1 (Раздел 1)	Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ <i>Тестовые задания №1-83</i>
4	ОПК-1 (Раздел 2)	Собеседование по теоретическому материалу. <i>Тестовые задания №1-93</i>
4	ОПК-1 (Раздел 3)	Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ. <i>Тестовые задания №1-90</i>
4	ОПК-1 (Раздел 4)	Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ. <i>Тестовые задания №1-96.</i>
4	ОПК-1 (Раздел 5)	Собеседование по теоретическому материалу <i>Тестовые задания №1-70.</i>
4	ОПК-1 (Раздел 6)	Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ. <i>Тестовые задания №1-84</i>

⁵ Если дисциплина реализуется несколько семестров, то семестры указываются в одной таблице по порядку.

⁶Указываются оценочные средства для каждой компетенции в соответствии с Разделом 4 (примечание: не каждую компетенцию можно проверить вопросом к зачету/экзамену, т.е. не по каждой компетенции могут быть указаны вопросы к зачету/экзамену; однако все вопросы к зачету/экзамену в совокупности должны быть указаны в графе «Наименование оценочного средства»).

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Отчеты по лабораторным работам

(наименование оценочного средства)

Содержание отчетов по выполненным лабораторным работам

Лабораторная работа №1 «Измерение вязкости жидкости вискозиметром Энглера»

Отчет должен содержать:

1. Цель работы;
2. Описание лабораторной установки;
3. Определение вязкости жидкости. Физическая формулировка расчетных формул и их применения по определению вязкости испытуемой жидкости;
4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Общие выводы.

Лабораторная работа №2 «Опытная демонстрация уравнения Бернулли. Измерение параметров, входящих в уравнение Д. Бернулли»

Отчет должен содержать:

1. Цель и задачи работы;
2. Описание лабораторной установки;
3. Формы записи уравнения Д. Бернулли и расшифровка их параметров. Теоретические формулы определения гидродинамических параметров движущейся потока жидкости в трубопроводе;
4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Построение зависимости геометрического, пьезометрического и скоростного напоров от изменения расчетных сечений в экспериментальной трубке Вентури в графическом виде;
6. Общие выводы

Лабораторная работа №3 «Исследование режимов движения жидкости»

Отчет должен содержать:

1. Цель и задачи работы;
2. Описание лабораторной установки Рейнольдса;
3. Обоснование теоретических и эмпирических формул по оценке режимов движения жидкости в трубопроводах;
4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Физическая характеристика ламинарного и турбулентного режимов движения воды в трубе;
6. Общие выводы.

Лабораторная работа №4 «Определение потери напора в прямой трубе постоянного сечения»

Отчет должен содержать:

1. Цель и задачи работы;
2. Описание лабораторной установки;
3. Обоснования теоретических и эмпирических формул по определению потерь напора и коэффициента гидравлического трения по длине стальных трубопроводов;
4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Построение зависимости потерь напора от средней скорости в графическом виде;

6. Построение зависимости коэффициента гидравлического трения экспериментальной трубы от числа Рейнольдса в графическом виде;
6. Общие выводы.

Лабораторная работа №5 «Определение коэффициентов местных сопротивлений»

Отчет должен содержать:

1. Цель и задачи работы;
2. Описание лабораторной установки, ;
3. Обоснование теоретических и эмпирических формул по определению потерь напора на местных сопротивлениях и коэффициентов местных сопротивлений;
4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Построение зависимости коэффициента местного сопротивления вентиля от числа Рейнольдса в графическом виде;
6. Общие выводы.

Лабораторная работа №6 «Исследование коэффициентов истечения жидкости из резервуаров»

Отчет должен содержать

1. Цель и задачи работы;
2. Описание лабораторной установки;
3. Обоснование теоретических и эмпирических формул по определению гидродинамических параметров при истечении жидкости из резервуаров. Физический смысл коэффициентов истечения жидкости из отверстий и насадков;
4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Сравнение полученных экспериментальных значений с теоретическими со справочными данными;
6. Общие выводы.

Лабораторная работа №7 «Определение длины зоны завихрения воздушного потока»

Отчет должен содержать

1. Цель и задачи работы;
2. Описание лабораторной установки;
3. Характеристика взаимодействия воздушного потока с преградами. Расчетная схема обтекания ветровым потоком одиночного здания. Определение длины аэродинамической тени.;
4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Построение эпюры распределения скоростей воздушного потока при взаимодействии с преградой;
6. Общие выводы

Лабораторная работа №8 «Определение скорости витания шарообразной частицы»

Отчет должен содержать

1. Цель и задачи работы;
2. Описание лабораторной установки;
3. Теоретические зависимости по относительному движению газа твердого тела. Определение скорости витания и веяния шарообразной частицы;
4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Общие выводы

Краткое описание и регламент выполнения

Графики должны соответствовать правилам построения графиков:

2.Под формулами должна быть приведена расшифровка буквенных обозначений;

3.У численных значений физических величин должны быть указаны единицы измерений;

4.Полученные экспериментальные величины должны быть указаны с интервалом погрешности. Методика оценки погрешностей изложена в литературе [п. 6].

Критерии оценки:

Процедура защиты лабораторных работ по баллам изложена в п. 7.3.2, раздел Критерии и нормы оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту по критериям и нормам оценки. (п. 7.3.2)
- оценка «не зачтено» выставляется студенту по критериям и нормам оценки. (п. 7.3.2) .

7.2.2. Темы письменных работ

(Данный раздел не предусмотрен по курсу)

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 4

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Определение механики жидкостей и газов. Классификация жидкостей и газов
2	Основные физические свойства жидкостей и газов. Газовые законы
3	Силы, действующие в жидкости
4	Гидростатическое давление и его свойство
5	Дифференциальное уравнение покоящейся жидкости
6	Основное уравнение гидростатики в поле земного тяготения
7	Поверхность равного давления. Закон Паскаля
8	Виды давления. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности
9	Относительный покой жидкости. Закон Архимеда
10	Равновесие газов. Основные уравнения
11	Основные понятия кинематики жидкости
12	Основные элементы потока движущейся жидкости
13	Виды движения жидкости
14	Уравнение неразрывности потока
15	Дифференциальное уравнение движения невязкой жидкости
16	Общее уравнение энергии в интегральной форме
17	Основное уравнение баланса гидравлических параметров (уравнение Д.Бернулли)
18	Геометрическая и энергетическая интерпретация уравнения Д.Бернулли
19	Формы представления уравнения Д.Бернулли для потока реальной жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки невязкой сжимаемой жидкости
20	Режимы течения жидкости, особенности существующих режимов, критерии Рейнольдса
21	Виды гидравлических сопротивлений. Физические характеристики гидравлических сопротивлений
22	Сопротивление по длине при движении в цилиндрической трубе при существующих режимах
23	Формула Дарси-Вейсбаха, ее физический смысл
24	Течение жидкости в гидравлически гладких и шероховатых трубах. Движение жидкости в трубах некруглого сечения
25	Местные гидравлические сопротивления и выбора коэффициентов сопротивления при расчете трубопроводов.
26	Формулы определения потери напора при прохождении жидкости через сопротивления в трубопроводах. Эквивалентная длина
27	Зависимость коэффициента сопротивления от числа Рейнольдса
28	Классификация трубопроводов. Гидравлический расчет короткого трубопровода
29	Гидравлический расчет длинных трубопроводов
30	Удельное сопротивление трубопровода и определение потерь напора в водопроводных трубах.
31	Основные формулы для расчета газопроводов
32	Гидравлический удар, Физический смысл и расчетные формулы
33	Истечение жидкости из отверстия в тонкие стенки. Основные расчетные формулы

№ п/п	Вопросы к зачету
34	Зависимость коэффициентов истечения от числа Рейнольдса
35	Истечение из насадков, виды насадков. Основные расчетные формулы
36	Истечение при переменном напоре и под уровень жидкости
37	Общие принципы подобия физических явлений
38	Условия подобия гидродинамических явлений
39	Основные критерии гидродинамического подобия
40	Масштабы моделирования

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	Зачет (по накопительному рейтингу) Итоговый тест по курсу через ЦТ-максимальное количество баллов - 100	«зачтено»	<p>10 баллов за полностью выполненную (в течение занятия) лабораторную работу, при соблюдении методики выполнения, техники безопасности, наличии грамотных отчета (оформленного в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях) и ответов на вопросы.</p> <p>8 баллов за работу при соблюдении тех же условий, но отчет и/или ответы на вопросы содержат незначительные ошибки/недочеты.</p> <p>6 баллов за работу при соблюдении тех же условий, но отчет и/или ответы на вопросы содержат ошибки/недочеты, оформление отчета не соответствует требованиям.</p> <p>4 балла за работу при соблюдении тех же условий, но отчет содержит ошибки/недочеты, оформление отчета не соответствует требованиям, ответы на вопросы неверные.</p> <p>2 балла за несвоевременно выполненную работу с нарушениями методики или техники безопасности, отсутствие отчета и/или ответов, или ошибочные ответы.</p> <p>Промежуточные баллы преподаватель выставляет, исходя из своевременности, полноты и правильности выполнения работы, отчета и ответов</p> <p>Зачет ставится по схеме расчета итоговой оценки: Общие текущие баллы, выставленные преподавателем студенту + результат итогового теста и все делится на 2.; Если общий итог составляет 40 баллов и более.</p>

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
		«не зачтено»	<p>Общие текущие баллы, выставленные преподавателем студенту + результат итогового теста и все делится на 2 Если общий итог составляет менее 40 баллов</p> <p>Пересдача зачета преподавателю: - допускаются студенты, не набравшие 40 баллов по накопительному рейтингу.</p>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Гиргидов А.Д	Механика жидкости и газа (гидравлика)	учебник	2018	ЭБС Znanium
2	Моргунов К.П.	Механика жидкости и газа	учебное пособие	2018	ЭБС «Лань»
3	Доманский И.П.	Механика жидкости и газа	учебное пособие	2018	ЭБС «Лань»
4	Новикова А.М. Кудрявцев А.В., Иваненко И.И.	Механика жидкости и газа	учебное пособие	2014	ЭБС IPRbooks
5	С.Ш Сайриддинов	Основы гидравлики: (основы механики жидкости и газа):	учебник	2014	15

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Зуйков А.В	Гидравлика: учебник. Т. 1. Основы механики жидкости	Учебник	2014	ЭБС IPRbooks
2	Сайриддинов С.Ш.	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения	учебное пособие для вузов	2012	25
3	Сайриддинов С.Ш	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения :	учебное пособие	2004	250
4	Алексеев Г. В, Бриденко И.И.	Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Механика жидкости и газа»	учебное пособие	2013	ЭБС IPRbooks
5	Крестин Е. А.	Решебник по гидравлике	учебное пособие	2014	ЭБС IPRbooks

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Журнал «Механика жидкости и газа. – Известия Российской академии наук, ISSN 0568-5281, <http://mzg.ipmnet.ru>.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – N etherlands : Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Бессрочная
2.	Office Standart	Бессрочная

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Лаборатория "Гидродинамика". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (С-304)	Стол преподавательский , Столы ученические, стулья, шкаф , доска аудиторная , гидростенд ГС-3 , стенд к лаб. работе , пожарный ящик, огнетушитель, жалюзи
2	Лаборатория «Гидравлика и гидравлические машины» (С-301)	Столы преподавательские , столы ученические - , стулья., радиатор., доска аудиторная, стенд к лаб. работе №7-11., стенд к лаб. работе №6, стенд к лаб. работе №5., стенд к лаб. работе №3-, демонстрационная насосная установка, стенд к лаб. работе №2., шкаф., шкаф металлический., стенд к лаб. работе №4., пожарный ящик, жалюзи.
3	Лаборатория "Термодинамика и теплопередача". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.	Столы преподавательские, Столы ученические двухместные, шкаф, доска аудиторная меловая, эл. щит, стулья, стенды к лабораторным работам,

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (С-302)	пожарный ящик, жалюзи.
4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Г-302а)	Столы ученические трехместный (моноблоки) , стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра настольная
5	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы ученические, стулья, ПК С выходом в сеть интернет.